

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

09/926317

#3

12-12-01
Mellisi

DOCKET NO.: 214133US2PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Katsuya MURAKAMI, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP00/02361

INTERNATIONAL FILING DATE: April 12, 2000

FOR: PRODUCT WITH ELECTRICALLY CONDUCTING PORTIONS OF HIGHLY CONDUCTIVE RESINS, AND MANUFACTURE METHOD THEREOF

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231


Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY
Japan**APPLICATION NO**
11-104551**DAY/MONTH/YEAR**
12 April 1999

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. **PCT/JP00/02361**. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423



22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 1/97)

Page 1 of 1
1/5/2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

12.04.00

EJU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 4月12日

REC'D 05 JUN 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第104551号

出 願 人
Applicant (s):

トヨタ自動車株式会社

09/926317

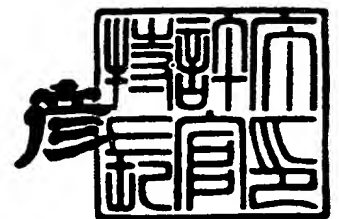
09/926317

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 5月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3036954

【書類名】 特許願

【整理番号】 20570000

【提出日】 平成11年 4月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01B 1/16
H02K 3/02
H02K 15/08

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 村上 克哉

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 近藤 猛男

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 大竹 知之

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083998

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 丈夫

【電話番号】 03(5688)0621

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710678

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気・電子製品およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通電部を有する電気・電子製品であって、熱可塑性の高導電性樹脂によって前記通電部が形成されていることを特徴とする電気・電子製品。

【請求項 2】 前記通電部が、電流の流れる回路が所定の軸線の周りに螺旋状に形成されたコイルであることを特徴とする請求項 1 に記載の電気・電子製品。

【請求項 3】 両端部が接合面に露出した多数の線状の高導電性樹脂からなる前記通電部を有する複数部品からなり、これらの部品が、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることによりそれらの通電部が連続したコイルを形成するように接合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気・電子製品。

【請求項 4】 前記コイルが、モータのステータもしくはロータを構成していることを特徴とする請求項 2 に記載の電気・電子製品。

【請求項 5】 前記通電部が、軸線方向に沿って配置されたコアの外周に多重に巻かれた状態の回路を形成するコイルであって、そのコイルが前記軸線を中心にした円周方向に等配され、かつ各コイルが、前記コアと平行な方向に延びるとともに両端部が軸線方向での両端の接合面に露出した互いに絶縁されている多数条の第 1 導通部を内在させた本体部分と、その本体部分の軸線方向での両端部に接合され、かつ第 1 導通部の露出した端部に電氣的に導通して第 1 導通部を一本の連続した回路に結線する互いに絶縁された第 2 導通部を内在させた端板部とによって構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気・電子製品。

【請求項 6】 前記電気・電子部品が、電解質を挟んで設けられた二つの電極のうち一方の電極に電氣的に導通させられるセパレータであって、そのセパレータの前記電極に導通させられる部分が前記高導電性樹脂からなる通電部とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気・電子製品。

【請求項 7】 前記通電部が、表面に電極が配置される電解質を挟んで配置される燃料電池用セパレータであり、そのセパレータが、表裏両面にその面方向

に向けて形成された複数条の通気用溝を備える平板状をなし、かつ一方の面に、該一方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連通した排気部とが形成され、さらに他方の面に、該他方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連通した排気部とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気・電子製品。

【請求項 8】 通電部を有する電気・電子製品を製造する方法であって、前記通電部に相当する形状に熱可塑性の高導電性樹脂を流動させて固化させることにより、前記通電部を形成することを特徴とする電気・電子製品の製造方法。

【請求項 9】 前記熱可塑性の高導電性樹脂を線状に流動させて固化させることにより互いに接合される複数部品の内部にかつそれらの部品の接合面に端部が露出した状態に前記通電部を形成し、これらの部品を、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることによりそれらの通電部が連続したコイルを形成するように接合することを特徴とする請求項 8 に記載の電気・電子製品の製造方法。

【請求項 10】 成形用キャビティの内部に多数本の互いに離隔した線状体を挿入して型閉じする工程と、そのキャビティ内に電気絶縁性のある樹脂を射出して絶縁部を形成する工程と、前記線状体を取り外して再度型閉じした後前記線状体によって形成された中空部に前記高導電性樹脂を射出して互いに絶縁された前記通電部を形成する工程とを備えていることを特徴とする請求項 8 に記載の電気・電子製品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、モータや燃料電池、通信機器、電動装置などの電力や電気信号を流す通電部を備えている電気製品もしくは電子製品およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エネルギーの形態として電力はその取り扱いが容易であり、また信号の形態として電気信号は取り扱いが容易である。そのため、各種の機械装置類は、電気を動力として駆動するように構成され、またその制御のために電気信号が用いられている。その電力や電気信号を流すためには通電部分が必須であり、従来一般には、銅などの電気伝導率の大きい（体積抵抗率の小さい）銅などの金属が多用されている。

【0003】

銅などの金属を配線する場合、絶縁被覆された導線を使用したり、あるいは基板に施したプリント配線などを使用するのが一般的であり、例えばモータにおけるステータコイルにはエナメル絶縁導線が使用され、電磁鋼板を積層したコアにエナメル絶縁導線を巻き付けることによりステータを構成している。また、プリント基板は、絶縁性のある所定の基板の裏面に、銅などの導電性の高い金属によって回路を描くとともに、LSIやコンデンサあるいはトランジスタなどの部品を取り付けるための貫通孔やソケットを設けることにより構成している。さらにまた、筐体の外表面に設けた液晶表示板やスイッチなどと基板との間の接続のために、多数条の銅線を一括にまとめたフラットケーブルなどが用いられている。

【0004】

これらのうちモータのステータについて更に説明すると、ステータはその内側にロータを配置し、そのロータとの間で電磁気力を作用させるためのものであるから、リング状をなしており、複数極のコイルをその内周側に備えている。各極のコイルは、エナメル絶縁電線を多層に巻いて構成されかつ互いに独立しており、そして同一の相のコイル同士が結線されている。このように各極のコイルは、リング状をなすステータの内部に配置されるものであるために、その製造作業性が必ずしも良くない。例えば、従来、巻型枠に導線を巻き付けてコイルを形成し、これを巻型枠からステータコアに移載させ、同時に相間の絶縁を絶縁紙を用いておこなうとともに、外形形状を整える整形をおこなう。これは、全体として環状をなす部品の内部での作業になるので、一般には手作業にならざるを得ない。ついで、各相の引き出し線の端部に端子を取り付け、かつ全体の仕上げ整形を所定の治具を軸線方向の両側から挿入しておこなう。さらに各コイルのステータコ

アから突出している部分を自動糸巻きによって固定し、その後、樹脂あるいはワニスによって全体を固める。

【0 0 0 5】

また従来、ステータの生産効率を向上させるための方法として、積層鉄心を各極ごとに分割し、その分割された極歯ごとに絶縁を施すとともに導線を巻き付け、しかる後に各極歯をリング状に組み合わせてステータを構成する方法が、特開平 6－1 0 5 4 8 7 号によって提案されている。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

上述したリング状のステータコアに各極ごとにコイルを形成する従来の方法では、各極同士の間絶縁やその整形などの作業が手作業とならざるを得ず、生産効率を向上させることができない。また、上記の公報に記載された方法では、各極歯ごとにコイルを巻き付けるから、その絶縁を含む作業を自動化して生産性を上げることができるが、その後の全体的な整形や各極歯の一体化のための作業に手作業が介在せざるを得ず、その点で製造作業性が阻害されるおそれがあった。

【0 0 0 7】

このような事情は他の電気部品を製造する場合もほぼ同様であって、通電部分やこれを取り付ける支持部あるいは筐体などは、電気的特性や強度あるいは素材などの点で要求事項が異なっているから、それぞれを別工程で作成し、最終的にそれらを組み合わせて製品とする場合が多く、そのために例えばその組立工程で手作業が必要となるなど、構造上、生産効率を阻害する要因があった。

【0 0 0 8】

この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、生産効率を向上させることのできる電気・電子部品およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段およびその作用】

上記の目的を達成するために、請求項 1 の発明は、通電部を有する電気・電子製品であって、熱可塑性の高導電性樹脂によって前記通電部が形成されているこ

とを特徴とするものである。

【0010】

したがって請求項1の発明では、通電部が樹脂化されるので、電気・電子製品が軽量化される。

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1に記載された通電部が、電流の流れる回路が所定の軸線の周りに螺旋状に形成されたコイルであることを特徴とするものである。

【0012】

したがって請求項2の発明では、コイルを射出成形などの樹脂の成形方法によって形成することが可能になり、電気・電子製品の製造作業性が向上する。

【0013】

請求項3の発明は、請求項1に記載された構成において、両端部が接合面に露出した多数の線状の高導電性樹脂からなる前記通電部を有する複数部品からなり、これらの部品が、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることによりそれらの通電部が連続したコイルを形成するように接合されていることを特徴とするものである。

【0014】

したがって請求項3の発明では、通常樹脂の成形方法によって各部品を製作し、それらの部品を接合することにより、螺旋状に連続した電流の流れる回路であるコイルが形成される。そのため、コイルを有する電気・電子製品の製造作業性が向上する。

【0015】

請求項4の発明は、請求項2に記載された構成において、前記コイルが、モータのステータもしくはロータを構成していることを特徴とするものである。

【0016】

したがって請求項4の発明では、モータのステータあるいはロータが軽量化され、もしくはその製造作業性が向上する。

【0017】

請求項5の発明は、請求項1に記載された構成において、前記通電部が、軸線方向に沿って配置されたコアの外周に多重に巻かれた状態の電路を形成するコイルであって、そのコイルが前記軸線を中心にした円周方向に等配され、かつ各コイルが、前記コアと平行な方向に延びるとともに両端部が軸線方向での両端の接合面に露出した互いに絶縁されている多数条の第1導通部を内在させた本体部分と、その本体部分の軸線方向での両端部に接合され、かつ第1導通部の露出した端部に電氣的に導通して第1導通部を一本の連続した回路に結線する互いに絶縁された第2導通部を内在させた端板部とによって構成されていることを特徴とするものである。

【0018】

したがって請求項5の発明では、コアの外周に巻かれた状態に通電部が形成されるコイルを、本体部分の端板部を接合することによって得ることができるので、そのコイルの製造作業性が向上する。

【0019】

請求項6の発明は、請求項1に記載した構成において、前記電気・電子部品が、電解質を挟んで設けられた二つの電極のうち一方の電極に電氣的に導通させられるセパレータであって、そのセパレータの前記電極に導通させられる部分が前記高導電性樹脂からなる通電部とされていることを特徴とするものである。

【0020】

したがって請求項6の発明によれば、セパレータのうちの少なくとも一部が樹脂化されるので、その軽量化を図り、ひいては多数の単電池をスタックして構成される燃料電池を軽量化することができる。

【0021】

請求項7の発明は、請求項1に記載した構成において、前記通電部が、表面に電極が配置される電解質を挟んで配置される燃料電池用セパレータであり、そのセパレータが、表裏両面にその面方向に向けて形成された複数条の通気用溝を備える平板状をなし、かつ一方の面に、該一方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連通した排気部とが形成され、さらに他方の面に、該他方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連通

した排気部とが形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 2 】

したがって請求項 7 の発明では、燃料電池用のセパレータが高導電性樹脂によって形成され、特にその表面や裏面に通気用の溝やこれに連通する給気部あるいは排気部などが形成された複雑形状であっても、熱可塑性の樹脂であることにより射出成形や押し出し成形などの方法で製造することができ、その製造作業性が向上する。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 の発明は、通電部を有する電気・電子製品を製造する方法であって、前記通電部に相当する形状に熱可塑性の高導電性樹脂を流動させて固化させることにより、前記通電部を形成することを特徴とする方法である。

【 0 0 2 4 】

したがって請求項 8 の発明では、通電部を高導電性樹脂の射出成形や押し出し成形などの方法で形成することになるので、通電部を容易に作ることができ、電気・電子製品の製造作業性が向上する。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 の発明は、請求項 8 の方法において、前記熱可塑性の高導電性樹脂を線状に流動させて固化させることにより、互いに接合される複数部品の内部にかつそれらの部品の接合面に端部が露出した状態に前記通電部を形成し、これらの部品の、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることにより、それらの通電部が連続したコイルを形成するように接合することを特徴とする方法である。

【 0 0 2 6 】

したがって請求項 9 の発明では、通電部を複数部品の内部にそれぞれ所定形状に形成し、ついでそれらの部品の互いに接合することにより、コイルを形成することができ、そのためコイルを有する電気・電子製品の製造作業性が向上する。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 0 の発明は、請求項 8 の方法において、成形用キャビティの内部に多数本の互いに離隔した線状体を挿入して型閉じする工程と、そのキャビティ内に

電気絶縁性のある樹脂を射出して絶縁部を形成する工程と、前記線状体を取り外して再度型閉じした後に前記線状体によって形成された中空部に前記高導電性樹脂を射出して互いに絶縁された前記通電部を形成する工程とを備えていることを特徴とする方法である。

【 0 0 2 8 】

したがって請求項 1 0 の発明では、互いに絶縁された通電部を射出成形によって造ることができ、通電部の内部に有する電気・電子製品の製造作業性が向上する。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。この発明は、通電部を有する電気製品もしくは電子製品を対象としており、その通電部は、要は、電子を送ることができるものであればよく、電力の供給用の電路あるいは電子信号を送るための電路のいずれであってもよい。したがって出力部と入力部とを接続した形態で配置され、その中間の部分は電氣的に絶縁されるが、その全体としての形状は、従来の導線に類似した細線状が一般的であるが、これに限定されない。

【 0 0 3 0 】

また、前記電気製品もしくは電子製品は、それ自体に付与されている所定の機能を電氣的に実行するように構成されたものであり、電氣的な動力装置や信号の発信装置あるいは受信装置以外に、物理量を電気量に置換するセンサーや電気信号を光信号などの他の形態の信号に置換する変換器、あるいは発電装置なども含む。

【 0 0 3 1 】

この発明における通電部は、熱可塑性の高導電性樹脂によって形成される。この高導電性樹脂は、加熱昇温した状態でその全体が流動性を示し、かつ体積抵抗率が実用に供し得る程度に低い樹脂であり、その一例は、ABS樹脂にはんだを混練した樹脂である。はんだの混入量が多いほど体積抵抗率が低下するが、混練性や流動性に影響が生じる。したがって要求する特性に応じてはんだの混入量を決めればよい。一例として 2 0 ～ 6 0 % 程度が適当である。この程度のはんだの

混入量であれば、体積抵抗率が $10^{-5} \Omega \text{cm}$ のオーダーになる。

【0032】

図1ないし図3にこの発明に係る電気・電子製品の一例である交流モータ用ステータ1が示されている。図1はその概略的な斜視図であり、また図2は図1のII-II線に沿う断面図であり、さらに図3は概略的な分解斜視図である。このステータ1は、これらの図に示すように全体として環状をなしており、複数のコイル2が円環状に等配されて構成されている。

【0033】

より具体的に説明すると、ステータ1は、円筒状をなす本体部3とその軸線方向の両端部に接合された上下の蓋部4、5とによって構成されている。その本体部3は、軸線方向に向けて配置されたステータコア6の外周側に、細い線状の多数の導体すなわち通電部7を形成し、かつその全体を合成樹脂によって円筒状にモールドした構成を備えている。そのステータコア6は、例えば薄い電磁鋼板を積層して構成されたものであって、円環状をなす部分から半径方向で外側に放射状に平板部分が複数突出され、その平板状の突出部分がコアとなっていてその外周に通電部7がほぼ平行に配置されている。

【0034】

また、通電部7は、前述した高導電性樹脂によって細い線状に形成され、それぞれの通電部7の両端部が、本体部3の軸線方向での端面である接合面8、9に露出している。さらに、これらの通電部7は、互いに絶縁され、本体部3のみでは、各通電部7のそれぞれが前記接合面8、9の間に配置された直線状の互いに独立した電流を流す電路を形成している。

【0035】

一方、上下の各蓋部4、5は、全体が電気絶縁性のある合成樹脂によって薄い板状に形成され、前記接合面8、9に接合されて一体化するように各接合面8、9と同様に環状をなしている。それぞれの蓋部4、5の内部には、前記高導電性樹脂によって形成された細い線状の通電部10、11が互いに絶縁された状態で形成されている。これらの通電部10、11のうち、下蓋5に形成されている通電部11は、いわゆる相内結線のための通電部であって、前記の各ステータコア

6 ごとの通電部 7 においてステータコア 6 を挟んで互いに反対側に位置する予め対応させた所定の通電部 7 同士の端部に接続されてこれらの通電部 7 を互いに電氣的に導通させるようになっている。したがって下蓋 5 における各通電部 11 の両端部が前記本体部 3 に対する接合面 12 に、本体部 3 における通電部 7 の露出端と対応する位置に露出している。

【0036】

これに対して他方の蓋部 4 すなわち上蓋 4 における通電部 10 は、相内結線のための通電部と、相間結線のための通電部とを含んでいる。すなわち相内結線のための通電部は、上述した下蓋 5 における通電部 11 と同様に、その両端部が、前記本体部 3 に対する接合面 13 に、本体部 3 における通電部 7 の露出端と対応する位置に露出した状態で互いに電氣的に絶縁された細い線状に形成されている。すなわち本体部 3 における通電部 7 の各端部を、各蓋部 4, 5 における通電部 10, 11 によって相内結線することにより、これらの通電部 7, 10, 11 が全体として、前記ステータコア 6 の周りに巻き回された状態の一方の電路すなわちコイル 2 を構成するようになっている。また、相間結線のための通電部は、例えば 3 相交流モータ用のステータであれば、3 つ置きごとのコイル 2 を電氣的に導通させるように上蓋 4 の内部に形成されている。

【0037】

なお、各相のコイル 2 を外部に電氣的に引き出すための端子部を、各蓋部 4, 5 のいずれかに前記高導電性樹脂によって形成してもよい。また、上記の具体例とこの発明との関係を説明すると、前記本体部 3 が請求項 5 の本体部分に相当し、またその内部の通電部 7 が請求項 5 における第 1 導通部に相当し、さらに前記各蓋部 4, 5 が請求項 5 における端板部に相当し、その内部の通電部 10, 11 が請求項 5 における第 2 導通部に相当する。

【0038】

上述したステータ 1 の製造方法を次に説明すると、上記のステータ 1 では電流を流す通電部 7, 10, 11 の全てが熱可塑性の高導電性樹脂によって形成されているので、射出成形によるインサート成形を利用して製造することができる。図 4 は、本体部 3 の製造過程を模式的に示しており、先ず、環状部分の外周に軸

線方向に沿う複数の平板部分を放射状に突出させた一体型のステータコア 6 を電磁鋼板を積層して作成する。ついでそのステータコア 6 を、2 色成形用金型 20 のキャビティ内に挿入して保持し、型閉じする。その場合、ステータコア 6 の外周側の空間部分に多数状の通電部 7 用の通路を確保するために、その通電部 7 に相当する線状体 21 をいわゆる中子として配置する。その状態で絶縁性樹脂 22 をキャビティ内に射出する。

【0039】

キャビティの内部に射出された絶縁性樹脂は、ステータコア 6 や前記中子としての線状体 21 の間に形成されている空間部分に流入した後に固化し、キャビティの形状に沿った成形品が得られる。その後、金型 20 を開いて前記中子としての線状体 21 を抜き取る。こうして得られた成形品 24 の一部を図 4 に示してある。ここに示す例は、断面六角形の線状体 21 を中子として使用した例であり、したがって通電部 7 を射出成形するために形成される線状空間部がハニカム形状に形成されている。

【0040】

型開きして中子としての線状体 21 を取り去る場合、絶縁性樹脂 22 による成形品 24 は金型 20 の内部にその設置状態が変化しないように残しておき、線状体 21 を取り去った後に再度、金型 20 を閉じる。型閉じ後、金型 20 の内部に前述した高導電性樹脂 25 を射出して成形をおこなう。金型 20 の内部に射出された高導電性樹脂 25 は金型 20 内に形成されているキャビティすなわち空間部分に流入してその空間部分に充填し、かつ固化する。この段階で金型 20 の内部に生じているキャビティは、前記線状体 21 を抜き取って生じたハニカム形状のものであって前記成形品 24 の軸線方向での両端面に貫通した多数条の互いに独立した線状の空間部であるから、高導電性樹脂 25 はそのキャビティの形状に成形されて固化し、電氣的に互いに絶縁された多数状の通電部 7 を形成する。なお、この通電部 7 の形状はキャビティの形状に即したものとなり、上記の例では中子としての線状体 21 を、ステータコア 6 の間にステータコア 6 と平行に配置したので、通電部 7 が、そのステータコア 6 を挟んでかつステータコア 6 とほぼ平行な形状に形成され、さらにその両端部が、本体部 3 の軸線方向での両端面すな

わち接合面に露出した形状となる。

【0041】

なお、上記の着脱可能な中子としての線状体 21 に替えてこれとほぼ同形状のスライド中子を成形型の内部に配置し、そのスライド中子によって通電部 7 用の中空部を形成するように構成することもできる。その場合、そのスライド中子は、成形型に設けた適宜のカム機構や油圧や電気によって動作するアクチュエータによって駆動するように構成すればよい。

【0042】

また、前記蓋部 4, 5 の製造過程を図 5 に模式的に示してある。この蓋部 4, 5 も絶縁性樹脂と高導電性樹脂とを使用した 2 色成形によって製造することができる。まず、蓋部 4, 5 の全体的な形状に相当する形状のキャビティを備えた 2 色成形用金型 30 を用意し、その型閉じをおこなった状態でその内部に絶縁性樹脂 22 を射出する。ついで、接合面に相当する面側に、前記通電部 10, 11 を形成するべく高導電性樹脂 25 を射出する。なお、上蓋 4 については、その接合面とは反対側の面（裏面）に、相間結線のための通電部を形成するべく高導電性樹脂を射出してその通電部を形成する。

【0043】

このようにして形成した本体部 3 と各蓋部 4, 5 とを前述したようにそれぞれの接合面で接合すれば、本体部 3 における通電部 7 の両端部が蓋部 4, 5 の通電部 10, 11 によって電氣的に接続されてステータコア 6 を中心としたコイル 2 が複数、同時に形成される。すなわちこれら図 4 および図 5 に示す方法では、コイル 2 を作成するために導線を環状に巻いたり、その形状を整えるなどの作業が不要になり、射出成形と複数部品の接合との大きく分けて二つの作業でコイルを備えたステータ 1 を製造することができる。また、前記本体部 3 における通電部 7 の断面形状を六角形や八角形などの適宜の形状とすることにより、本体部 3 の断面積に占めるコイル 2 の断面積を増大させて、これを使用するモータの効率を向上させることができる。

【0044】

上記の方法とこの発明との関係を説明すると、図 4 の（B）に示す工程が請求

項 10 の発明における線状体を挿入して型閉じする工程に相当し、また (C) に示す工程が請求項 10 の発明における絶縁部を射出成形する工程に相当し、さらに (D) に示す工程が請求項 10 の発明における高導電性樹脂を射出成形して通電部を形成する工程に相当する。

【0045】

上記の例は、一体型のステータコア 6 を使用した例であるが、この発明の方法では、分割型のステータコアを使用してステータを製造することができる。その例を図 6 に模式的に示してある。図 6 の (A) に示す分割ステータコア 6 a は、図 4 に示す一体型のステータコア 6 をその極数に分割したものであって、1/6 円弧状の部分から半径方向で外側に突出しかつ軸線方向に延びた板状の部分を用意している。この分割ステータコア 6 a を 2 色成形用金型 40 の内部に設置して型閉じし、その状態で絶縁性樹脂 22 を射出成形するインサート成形をおこなう。これは、分割ステータコア 6 a の板状部分を挟んだ両側に、軸線方向に向けた多数状の細い中空部を内包したほぼ扇形の絶縁部 41 を形成する工程であり、キャビティの形状を、その絶縁部 41 に対応する形状としておくことにより、そのような中空部を形成することが可能である。また、通電部となる高導電性樹脂を流入させる前記中空部を確保するために、上記のインサート成形の際に、前記板状部分を挟んだ両側に、軸線方向に沿って延びた細い線状体を前述した具体例におけると同様に配置してもよい。このようにして形成される絶縁部 41 の形状は、例えば図 4 に示すハニカム形状である。

【0046】

上述のようにして絶縁部 41 を射出成形した後に、同一の金型 40 の内部で通電部 7 の射出成形をおこなう。すなわち、絶縁部 41 を従前と同一の位置に保持した状態でその金型 40 の内部に、前述した高導電性樹脂 25 を射出する。その高導電性樹脂 25 は、前記絶縁部 41 に生じている細い線状の中空部に流入して固化し、絶縁部 41 の軸線方向での両方の端面すなわち接合面に各端部を露出させた通電部 7 を形成する。

【0047】

一方、上記の絶縁部 41 の端面（接合面）の形状に対応して形状の上下の蓋部

(分割蓋) 42 を作成する。これは、前述した具体例における各蓋部 4, 5 を製造する場合と同様に 2 色成形法によって製造することができる。すなわち図 7 に示すように、得るべき分割蓋 42 に対応する形状のキャビティを有する金型 43 の内部に、先ず、絶縁性樹脂 22 を射出する。ついで、その絶縁樹脂製の成形体を金型 43 の内部に配置した状態で高導電性樹脂 25 を射出することにより、その一方の面に通電部 10 を形成する。これは、前述した蓋部 4, 5 における通電部 10, 11 に相当するものであり、したがってその通電部 10 の両端部は、前記絶縁部 41 における通電部 7 に対応して接合面に露出している。なお、上蓋に相当する一方の分割蓋 42 については、その他方の面(裏面)に高導電性樹脂によって相間結線のための通電部 11 を、射出成形によって形成する。

【0048】

こうして得られた分割蓋 42 を前記絶縁部 41 の両端面に接合して分割コア 44 を作成する。この分割コア 44 は、ここに示す例では 6 極のコイルを有するものであることにより、 $1/6$ の円弧長の部品となっている。また、前記絶縁部 41 がその軸線方向に向けた多数条の通電部 7 を備え、それらの通電部 7 の端部が、分割蓋 42 に形成されている通電部 10 によって電氣的に接続されて全体として一本の連続した電路であるコイルを構成する。

【0049】

このようにして製造した 6 個の分割コア 44 を用意し、これを図 8 に示すように円周上に配列することにより、全体として環状をなすステータコア 2 となる。すなわち、円環状に配列した 6 個の分割コア 44 を射出成形金型 45 の内部に相互にわずかな隙間をあけて配置し、その金型 45 の内部に絶縁性樹脂 22 を注入する。その結果、各コイルの間に絶縁性樹脂が入り込んで相間絶縁され、かつ全体が一体化される。なおその場合、相間結線のためのスペースを金型 45 や適宜の充填物によって確保しておく。しかる後、その相間結線のためのスペースに高導電性樹脂 25 を注入し、相間結線のための通電部 46 を形成する。

【0050】

上述したいずれの方法もステータコアを挟んだ両側に形成した通電部を、その軸線方向での両端部に接合する蓋部に形成してある通電部で接続して全体として

連続したコイルを形成する方法であるが、この発明では、これ以外に高導電性樹脂によってコイルを直接形成することもできる。その例を次に説明すると、以下に説明する方法は、通電部用の中子に相当する部材を消失させるいわゆるロストコア法である。

【0051】

先ず、図9に示すように、6個の分割ステータコア6aを用意し、それぞれに低融点合金からなる細線をコイル状に巻き付けてロストコア50を形成する。このロストコア50は、例えば前記絶縁性樹脂22の射出成形温度より若干高い温度に融点のある合金からなるものであって、絶縁性樹脂22と同一材料の絶縁被覆が施されている。

【0052】

上記のロストコア50を形成した分割ステータコア6aを射出成形金型51の内部に収容し、その内部に絶縁性樹脂22を注入して絶縁部53を形成する。その絶縁部53の形状は、前述した図6に示す絶縁部41と同様な形状とする。また、ロストコア50の端部が外部に露出した状態とする。

【0053】

こうして得られた絶縁部53を金型51から取り出し、これをロストコア50の融点以上の温度に加熱する。その結果、ロストコア50が溶融して除去され、絶縁部53の内部にコイル状の中空部が形成される。つぎに、ロストコア50を溶融させて消失させた絶縁部53すなわちコイル状の中空部を有する絶縁部53を射出成形用金型54の内部に収容し、その金型54に高導電性樹脂25を注入する。その高導電性樹脂25は絶縁部53におけるコイル状の中空部に流入してその中空部に充填し、かつ固化することにより、通電部を形成する。すなわち高導電性樹脂からなるコイルが形成される。

【0054】

このようにして作成された分割コア55を6個用意し、図10に示すように、これを互いに僅かな隙間をあけて円環状に配列し、その状態で射出成形用金型56の内部に収容し、その金型56の内部に絶縁性樹脂22を注入する。その結果、各コイルの間に絶縁性樹脂が入り込んで相間絶縁され、かつ全体が一体化され

る。なおその場合、相間結線のためのスペースを金型 56 や適宜の充填物によって確保しておく。しかる後、その相間結線のためのスペースに高導電性樹脂 25 を注入し、相間結線のための通電部 57 を形成する。この図 10 に示す過程は、図 8 に示す成形過程と同様である。

【0055】

上記の図 6 ないし図 8 に示すいわゆる分割コア 2 色成形接合法や図 9 および図 10 に示すいわゆるロストコア一体 2 色成形法によっても、コイルあるいはコイルを備えたステータコアを、樹脂の射出成形を主体として方法で製造することができる。その場合、従来必要とした最終的な整形作業などの手作業を解消することができるので、その製造作業性が向上する。

【0056】

さらに、この発明は燃料電池用セパレータに適用することができる。そのセパレータ 60 の一例を図 11 に示してある。すなわちこのセパレータ 60 は全体として平板状をなし、その一方の面（図 11 の（A）に示す面）には、複数の通気用の溝 61 が互いに平行に形成されており、さらにそれぞれの溝 61 を互いに連通させるヘッダとして機能する給気用溝 62 と排気用溝 63 とが、通気用溝 61 の長手方向の端部にそれらの通気用溝 61 と直交する方向に向けて形成されている。そして給気用溝 62 の一端部にはセパレータ 60 を板厚方向に貫通する給気孔 64 が形成され、また排気用溝 63 の一端部にも同様に排気孔 65 が貫通して形成されている。

【0057】

また、セパレータ 60 の他方の面（図 11 の（B）に示す面）には、前記通気用溝 61 と直交する方向に向けて複数の通気用溝 66 が互いに平行に形成されている。これらの通気用溝 66 の長手方向の両端部には、これらの通気用溝 66 を互いに連通させる給気用溝 67 と排気用溝 68 とが、通気用溝 66 と直交する方向に向けて形成されている。そして給気用溝 67 の一端部で前記一方の面に形成したいずれの溝とも干渉しない（連通しない）位置にはセパレータ 60 を板厚方向に貫通する給気孔 69 が形成され、また排気用溝 68 の一端部で前記一方の面に形成したいずれの溝とも干渉しない（連通しない）位置には、同様に排気孔 7

0 が貫通して形成されている。なお、前記給気孔 6 4 および排気孔 6 5 も、他方の面に形成された各溝 6 6, 6 7, 6 8 と干渉しない（連通しない）位置に形成されている。

【 0 0 5 8 】

したがって一方の面に形成された各溝 6 2, 6 1, 6 3 が、給気孔 6 4 から排気孔 6 5 に到る通気路を形成しており、また他方の面に形成された各溝 6 7, 6 6, 6 8 が、給気孔 6 9 から排気孔 7 0 に到る通気路を形成し、さらに各孔 6 4, 6 5, 6 9, 7 0 が反対側の面の溝に連通しないようになっている。そのため、各面の通気路が連通していずに互いに独立しているので、それぞれの通気路に異なるガスを同時に流すことができるようになっている。なお、上記の給気孔 6 4, 6 9 およびこれらが連通している給気用溝 6 2, 6 7 が、請求項 7 における給気部に相当し、また上記の排気孔 6 5, 7 0 およびこれらが連通している排気用溝 6 3, 6 8 が請求項 7 における排気部に相当している。

【 0 0 5 9 】

そしてこのセパレータ 6 0 は、前述した高導電性樹脂によって形成されている。具体的には、図 1 2 に示すように、前記各溝や孔に相当する部分に突出部もしくは突起あるいは中子を備えた成形用金型 7 2 に高導電性樹脂を注入することにより、セパレータ 6 0 を製造することができる。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 にこのセパレータ 6 0 の使用態様を模式的に示してある。このセパレータ 6 0 は例えば固体高分子型燃料電池に使用され、プロトン透過性のある高分子からなる電解質膜 7 1 を挟んで配置され、これを多数直列に配列することにより、燃料電池スタックが形成される。その電解質膜 7 1 の表面には、白金などの触媒粒子を有する多孔構造の電極が設けられ、各セパレータ 6 0 はその電極に密着させられる。したがってセパレータ 6 0 における各溝 6 1, 6 2, 6 3, 6 6, 6 7, 6 8 は、電解質膜 7 1 によって開口端が閉じられ、トンネル状の通気路を構成する。その状態で燃料極側の通気路に水素ガスなどの燃料ガスを供給し、これとは反対側の空気極側の通気路に空気などの酸化性ガスを供給すると、水素の電離によって生じたプロトンが電解質膜 7 1 を透過して空気極側に移動し、同時

に電子が燃料極から電子が外部に取り出される。すなわち起電力が得られる。

【0061】

燃料電池はこのようない対のセパレータ60とこれに挟み付けられた電解質膜71とからなる単電池を多数直列に配列されて構成されるが、上記のセパレータ60が高導電性樹脂によって構成されていてその重量が軽いことにより、燃料電池の全体としての重量を軽量化することができる。また、そのセパレータを射出成形によって製造できるので、製造作業性を向上させることができる。

【0062】

なお、セパレータ60は、全体として平板状をなすものであるから、高導電性樹脂からなる板状素材をプレス加工して製造することもできる。また、上述したように表裏両面の溝を連通させないように構成すれば、燃料電池を直列に接続するためのセパレータとなるが、この発明では、これに限らず、表裏両面側の溝を給気孔および排気孔で連通させてそれぞれの溝に同種のガスを流通させるように構成してもよく、このような構成のセパレータは、単電池を並列接続してスタックを構成する場合に使用することができる。また、燃料電池の電解質は、前述した固体高分子膜に限定されない。

【0063】

以上、この発明の具体例を示したが、この発明は上記の例に限定されないものであって、更に他の電気・電子製品に適用することができる。例えば、比較的低温で動作するヒータにおける発熱用の通電部あるいは発熱体に対して電力を供給するための通電部を高導電性樹脂とすることができ、またコネクタやスイッチの接点部分を高導電性樹脂によって成形することができる。さらに、ロッドアンテナやプリント式のアンテナなどを高導電性樹脂とした製品や筐体の内面に直接、高導電性樹脂で回路を形成した製品、コイル部分を高導電性樹脂とした電磁クラッチなどにも適用することができる。そしてまた、この発明は、モータのステータに限らず、コイルを備えたロータに適用することもできる。

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、通電部が樹脂化されるので、

電気・電子製品を軽量化することができ、また通電部を射出成形などの一般的な樹脂成形方法によって形成することが可能になってその製造作業性を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

また、請求項 2 の発明によれば、通電部であるコイルの部分を樹脂化し、かつその部分を射出成形などの一般的な樹脂の成形方法で形成することが可能になるので、電気・電子製品を軽量化し、またその製造作業性を向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

請求項 3 の発明によれば、高導電性樹脂からなる互いに絶縁された多数の線状の通電部を有する部品と、その線状の通電部同士を順に電氣的に接続する多数の高導電性樹脂からなる通電部を有する他の部品とを接合することにより、それらの通電部によってコイルを形成するから、コイルを備えた電気・電子製品を軽量化できるうえに、コイルを容易に製造でき、ひいてはその電気・電子製品の製造作業性を向上させることができる。

【 0 0 6 7 】

請求項 4 の発明によれば、モータのステータあるいはロータのコイルの部分を樹脂化し、その軽量化を図ることができるとともに、その製造作業性を向上させることができる。

【 0 0 6 8 】

請求項 5 の発明によれば、コアの周りに通電部を備えたコイルが、複数の部品を接合して製造できる構成となり、しかもその通電部あるいは回路が高導電性樹脂によって形成されるので、コイルを製造する際の手作業を解消してその製造作業性を向上させ、またその製品の軽量化を図ることができる。

【 0 0 6 9 】

請求項 6 の発明によれば、燃料電池用のセパレータにおける一部、すなわち電極と導通する部分を樹脂化することができるので、セパレータを軽量化することができる。

【 0 0 7 0 】

請求項 7 の発明によれば、燃料電池のセパレータを樹脂化してその軽量化を図ることができ、同時に射出成形などの合成樹脂の一般的な成形方法によってセパレータを製造することが可能になり、その製造作業性を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

そして、請求項 8 あるいは請求項 9 もしくは請求項 1 0 の発明によれば、通電部あるいはコイルの部分、高導電性樹脂を所定形状の中空部分に流入させて形成することになり、そのためその方法として射出成形などの一般的な樹脂の成形方法を採用することが可能になって、電気・電子製品の製造作業性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一例であるステータの斜視図である。

【図 2】 図 1 の II-II 線断面図である。

【図 3】 そのステータの概略斜視図である。

【図 4】 そのステータの本体部を製造する過程を示す説明図である。

【図 5】 そのステータの蓋部を製造する過程を示す説明図である。

【図 6】 この発明の方法の一例である分割コアを用いてステータの本体部の絶縁部を製造する過程を示す説明図である。

【図 7】 その絶縁部に取り付ける蓋部を製造する過程を示す説明図である。

【図 8】 分割コアを組み合わせてステータを製造する過程を示す説明図である。

【図 9】 この発明の方法の一例であるロストコアを用いてステータの本体部の絶縁部を製造する過程を示す説明図である。

【図 1 0】 図 9 に示す工程で得られた分割コアを組み合わせてステータを製造する過程を示す説明図である。

【図 1 1】 この発明の一例である燃料電池用セパレータの一例を示す斜視図である。

【図 1 2】 そのセパレータの製造方法を説明するための模式図である。

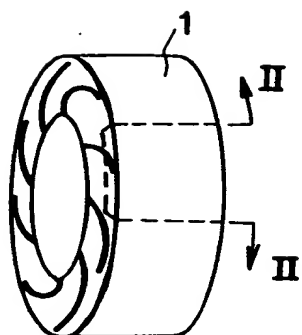
【図 1 3】 そのセパレータを組み込んだ燃料電池の一部の断面図である。

【符号の説明】

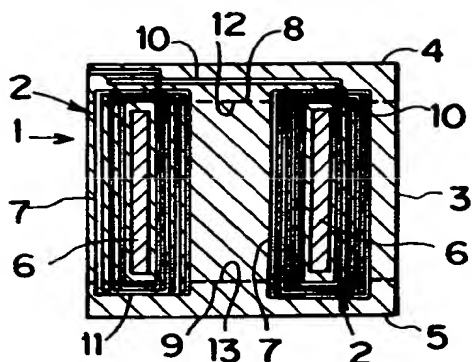
1…ステータ、 2…コイル、 3…本体部、 4, 5, 4 2…蓋部、 6…ステータコア、 6 a…分割ステータコア、 7, 1 0, 1 1, 4 6, 5 7…通電部、 8, 9, 1 2, 1 3…接合面、 2 1…線状体、 2 2…絶縁性樹脂、 2 5…高導電性樹脂、 4 1, 5 3…絶縁部、 4 4…分割コア、 5 5…ロストコア、 6 0…セパレータ、 6 1, 6 6…通気用溝、 6 2, 6 7…給気用溝、 6 3, 6 8…排気用溝、 6 4, 6 9…給気孔、 6 5, 7 0…排気孔。

【書類名】 図面

【図 1】

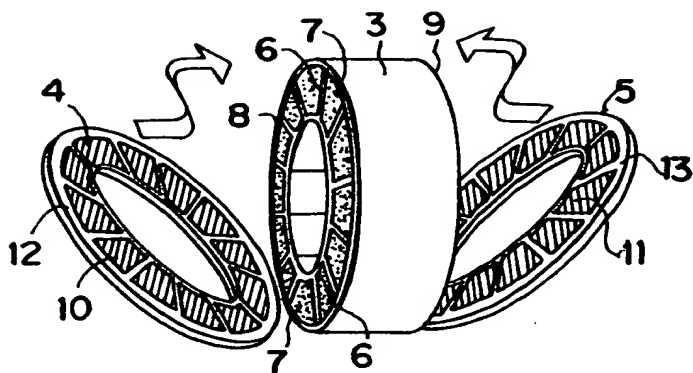


【図 2】

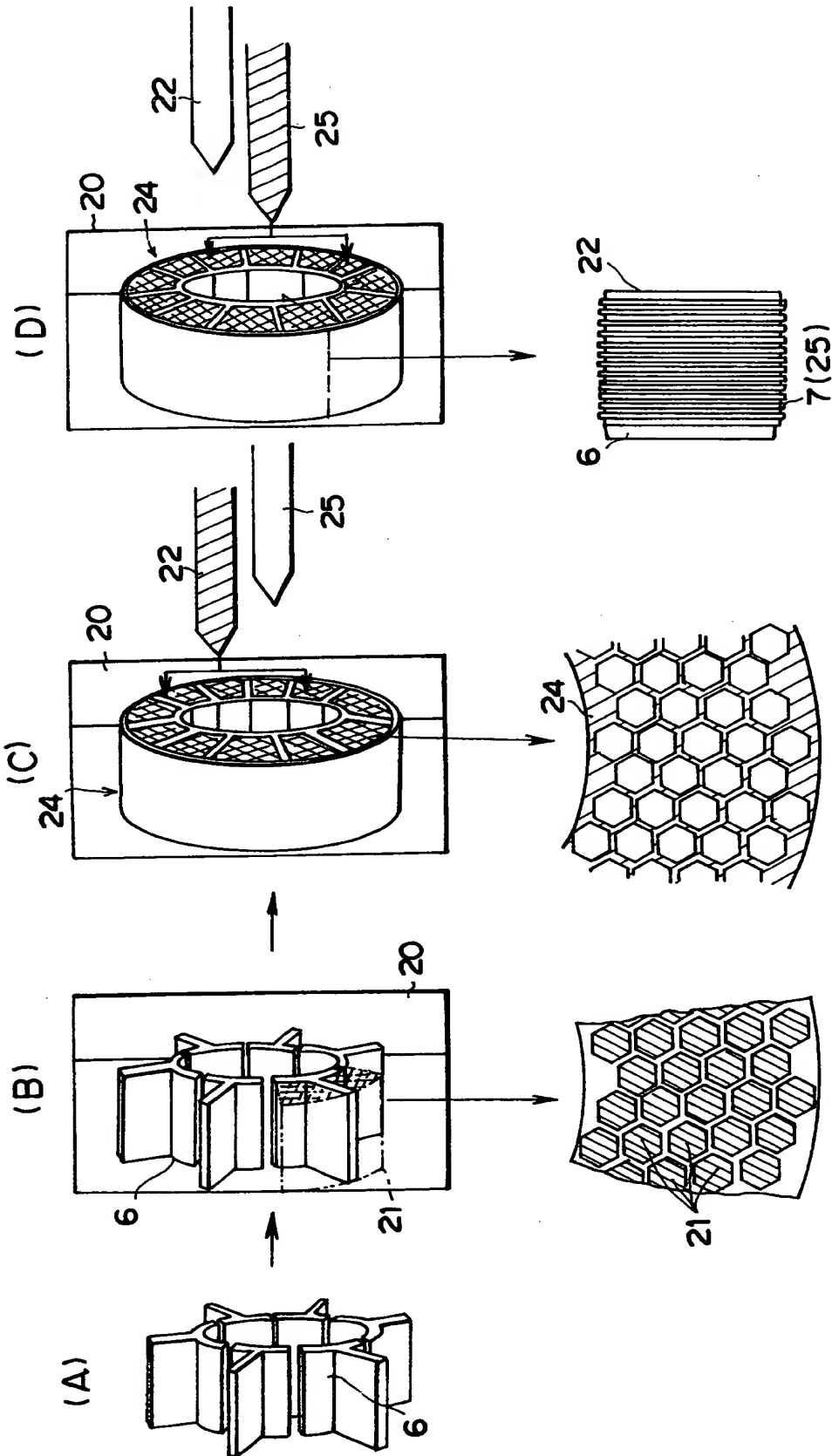


1: スタータ 2: コイル 3: 本体部 4、5: 蓋部
6: スタータコア 7、10、11: 通電部

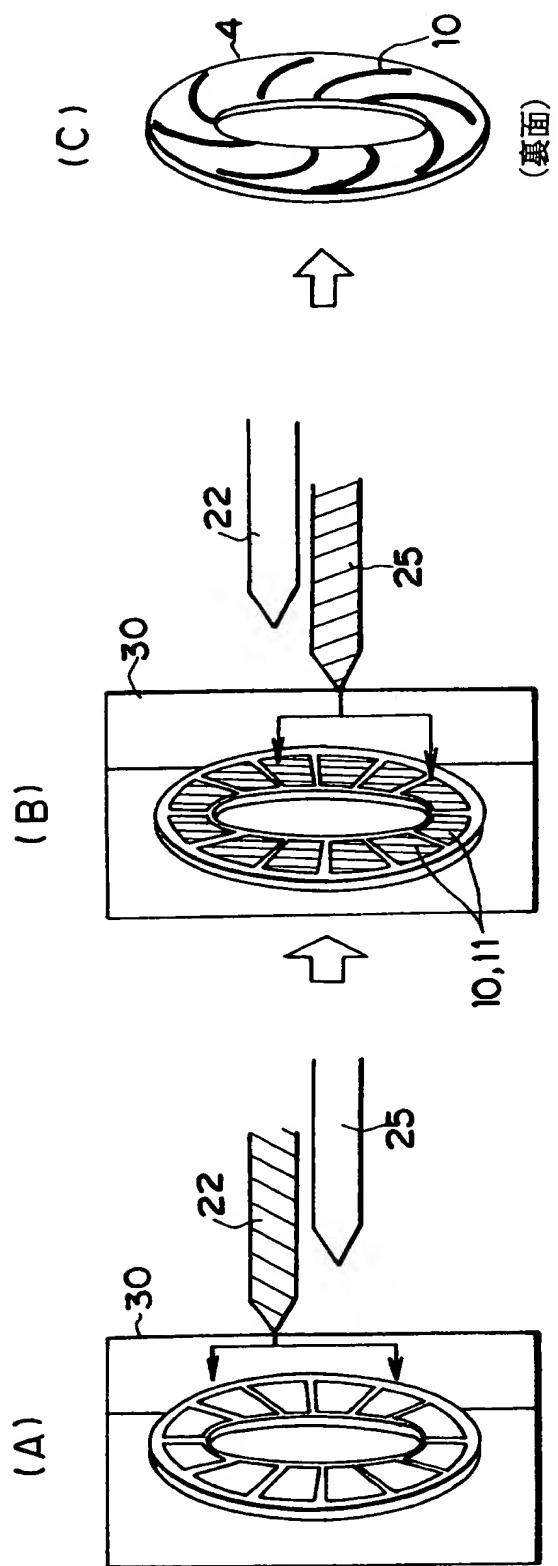
【図 3】



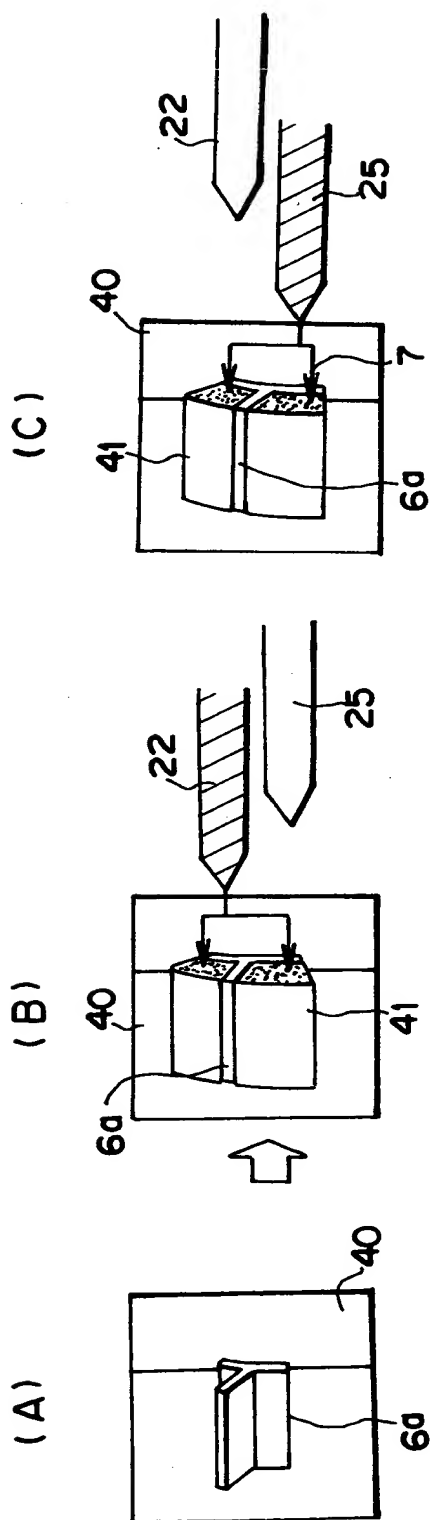
【図 4】



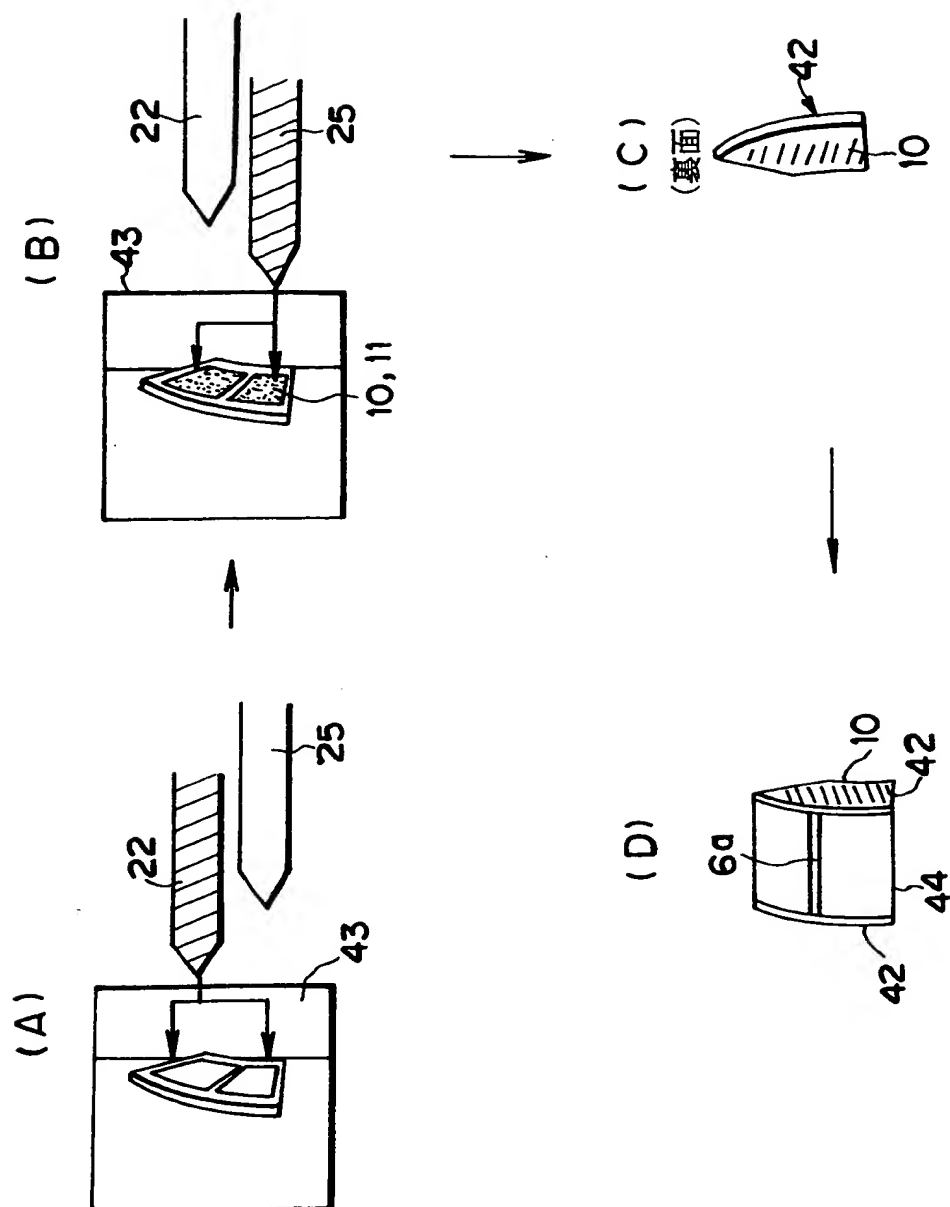
【図 5】



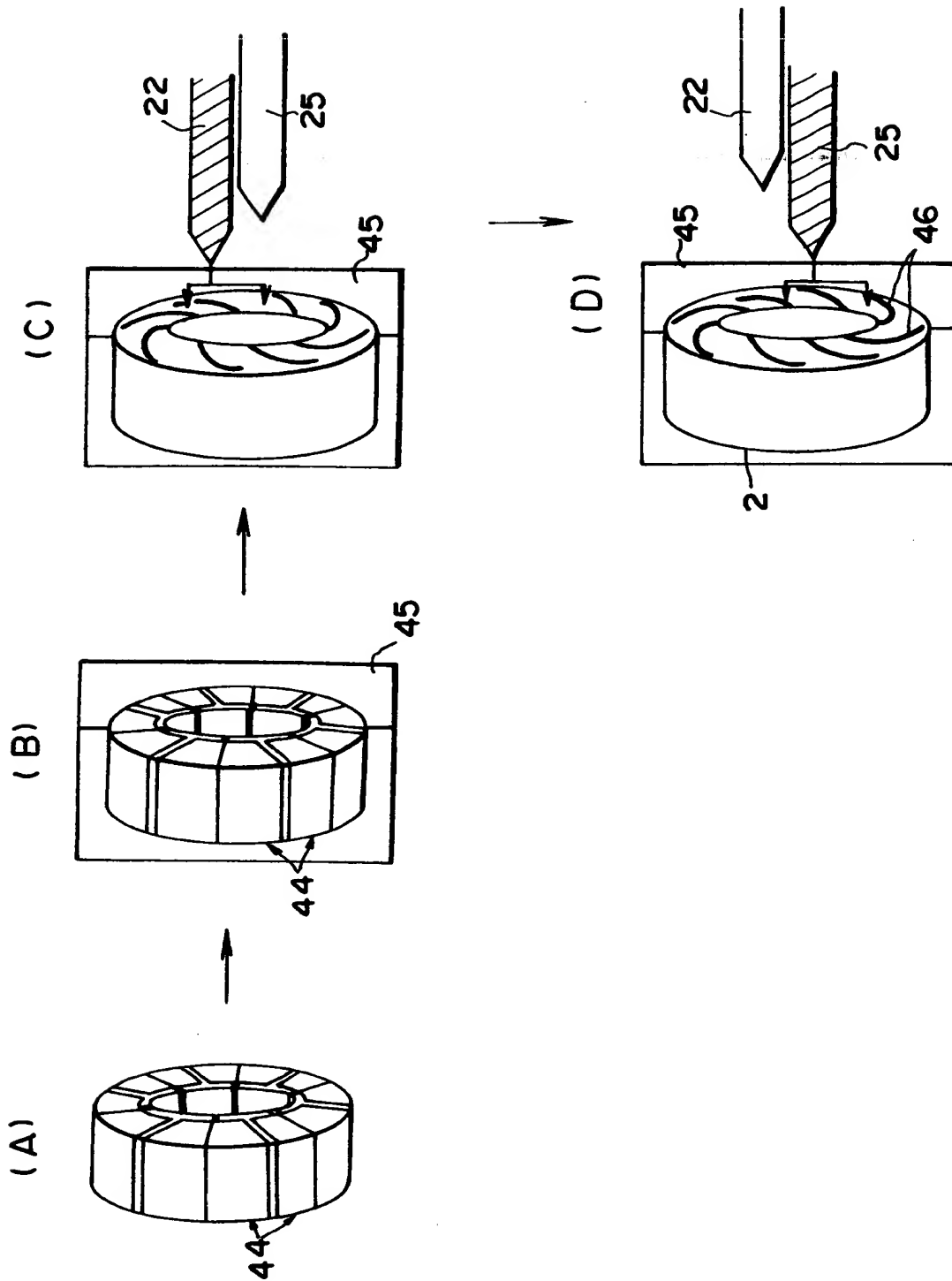
【図 6】



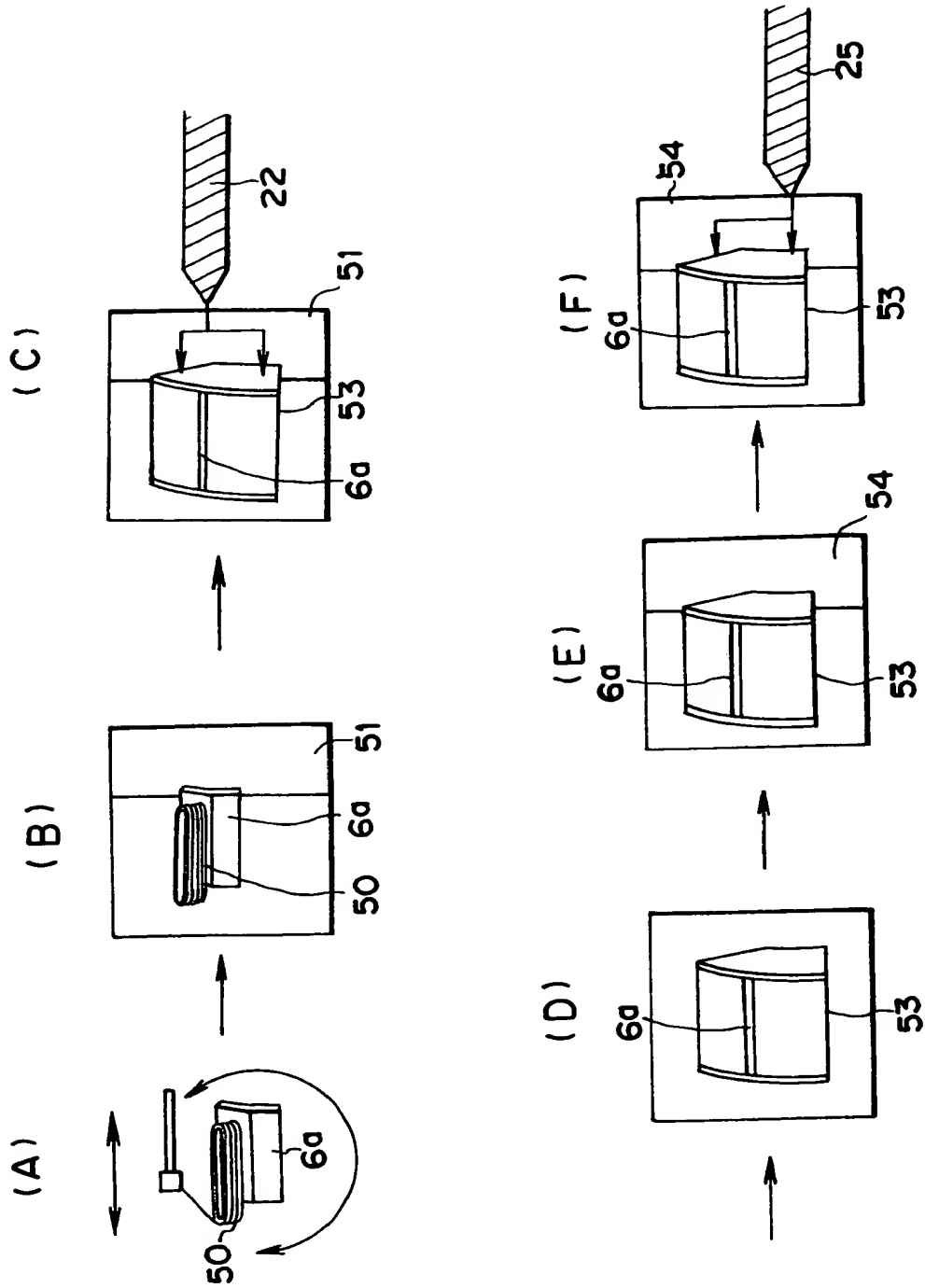
【図 7】



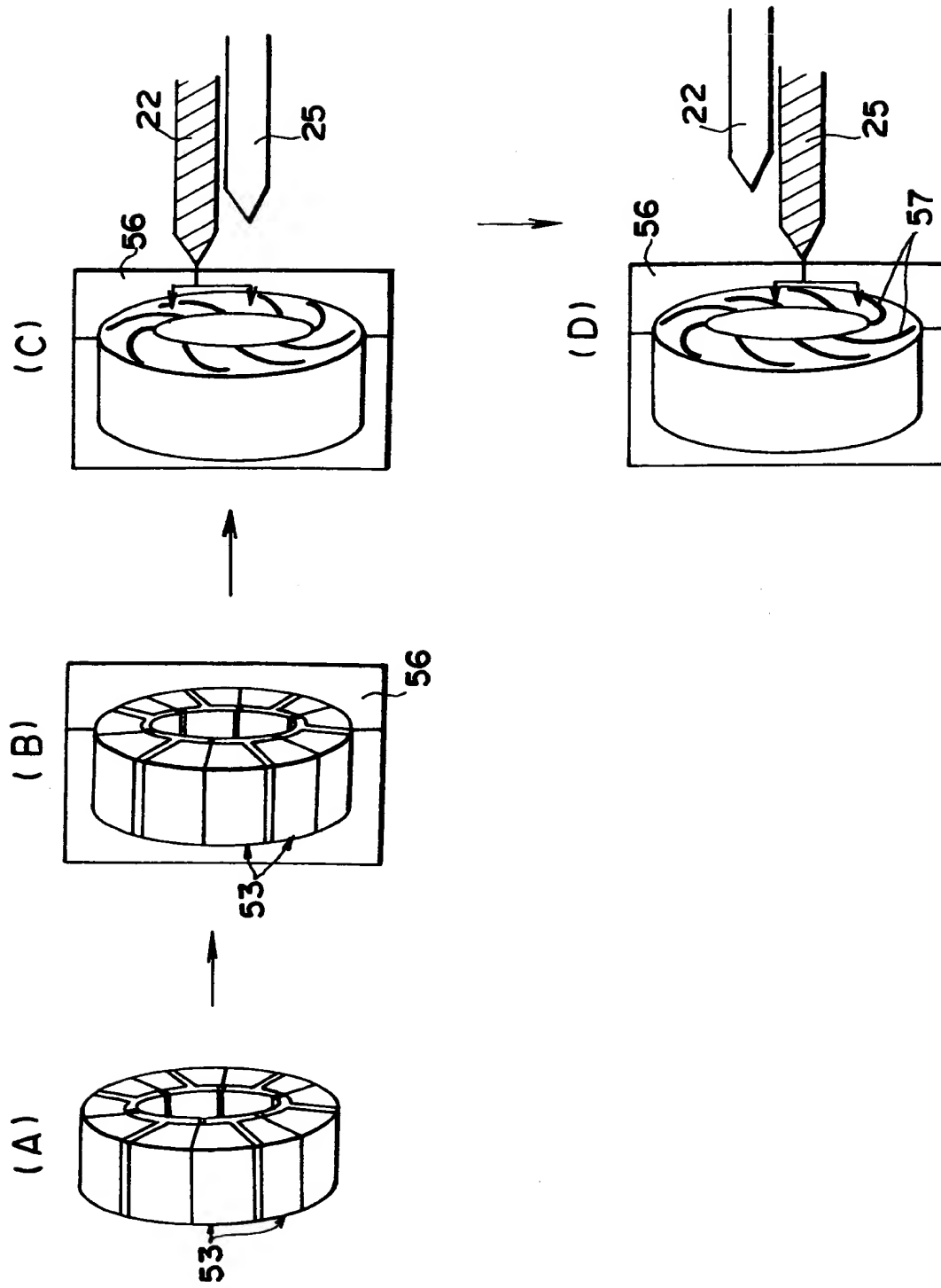
【図 8】



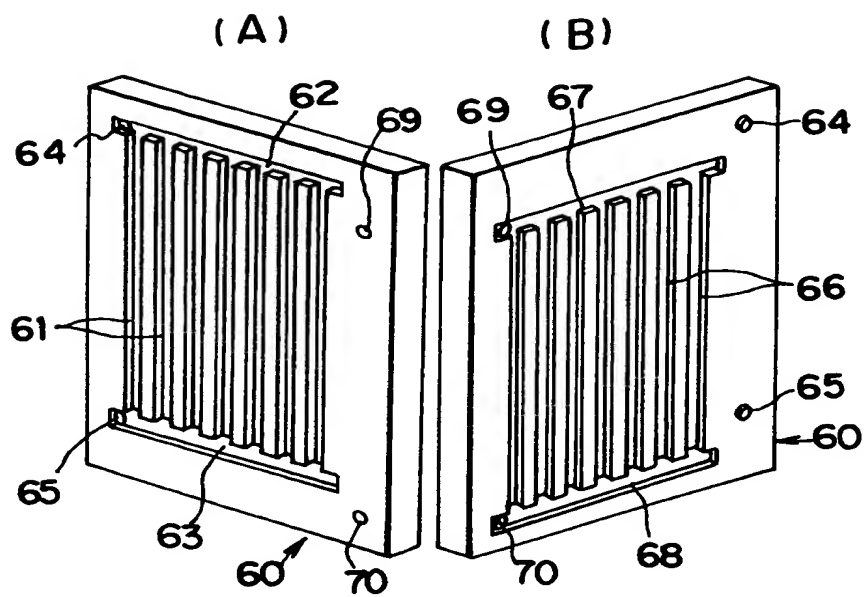
【図 9】



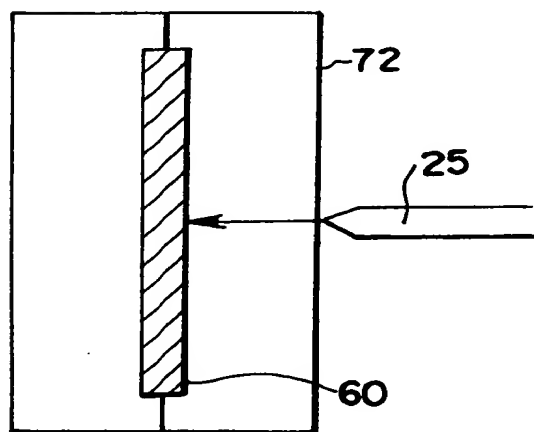
【図 1 0】



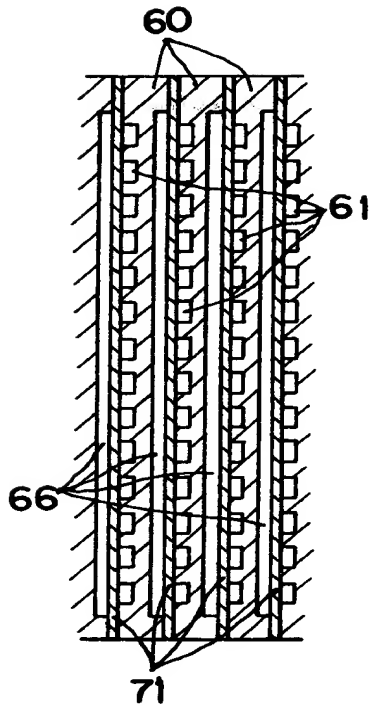
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通電部を有する電気・電子製品の軽量化を図り、またその製造作業性を向上させる。

【解決手段】 通電部 7, 1 0, 1 1 を有する電気・電子製品 1 であって、熱可塑性の高導電性樹脂によって前記通電部が形成されている。その通電部はコイル 2 であってもよく、あるいは燃料電池用セパレータのような平板体であってもよく、さらには電氣的に接点、通電によって発熱する部分などであってもよい。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社